

NewsLetter

Sports Medicine Research Center, Keio Univ.

No.19

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター
ニュースレター 第19号
[2015年3月発行]

おもな活動報告

10月 大学空手部試合前検診

強くなるためのスポーツ医学基礎講座「有酸素能力とトレーニング：VO₂maxを測ってみよう」(10/15)

11月 大学蹴球部血液検査、体脂肪率測定

強くなるためのスポーツ医学基礎講座「スポーツ栄養のABC～何をどのくらい食べれば体重・体脂肪率を上手にコントロールできるの?～」(11/12)

強くなるためのスポーツ医学基礎講座「特別講座「勝ち飯®」講習会～勝てるカラダづくり～」(11/26)

大学スキー部 VO₂、乳酸、体脂肪率測定

大学自転車競技部超音波心臓エコー検査、VO₂、乳酸、体脂肪率測定

12月 女子ラグビークラブチーム体脂肪率測定

高校蹴球部・競走部体脂肪率測定

大学柔道部体脂肪率測定

国民体育大会冬季大会神奈川県代表選手健康診断(12月～2月)

強くなるためのスポーツ医学基礎講座「メンタルトレーニング体験」(12/17)

1月 相撲新弟子心臓検診、体脂肪率測定(両国)

大学蹴球部血液検査、体脂肪率測定

セイコーエプソン株式会社 VO₂測定

2月 大学柔道部体脂肪率測定

プラステン10体操 VO₂測定

大学女子サッカー部体脂肪率測定

3月 大学蹴球部血液検査、体脂肪率測定

レーシングドライバーメディカルチェック

特集

研究紹介

スポーツと脳震盪——最近の見解——

スポーツ医学研究センター准教授

石田 浩之

はじめに

2014年11月に行われたフィギュアスケートグランプリ中国大会で、日本のエース、羽生選手が練習中に他選手と接触し転倒するという事故が起きた。応急処置をした後、競技に復帰し、見事演技を完遂したことは多くの方の記憶に残るシーンと想像される。彼の気迫あふれる姿勢には多くの賞賛が寄せられたが、その一方で、競技続行に対して否定的な意見が少なからずあったのも事実である。競技を中止すべきであったという意見の根拠は、転倒した際、羽生選手が脳震盪を起こしていた可能性があるからだ。競技種目の如何を問わず、脳震盪を受傷した場合、同日の競技復帰は禁止というのが今日の国際的コンセンサスになっており、なぜそれに従わなかったのか? 選手の安全管理指針はどうなっているのか? などの議論が巻き起こった。話は遡るが、私が大学生だった1980年代、ラグビーの試合中、脳震盪を起こして倒れた選手がいると、医務班は“やかん”を持っ

て現場に駆けつけ、中に入った水を選手の顔面にかけて正気に戻させるという行為が公然と行われていた。世間はこの水を“魔法の水”と呼んだ。残念ながら、当時はこの医療行為?もスポーツ医学の一環であった。ところが、2000年代に入ると、スポーツ活動中の脳震盪に対する扱いを見直すべきという機運が国際的にも急速に広まった。これは、アメリカンフットボール、ボクシングなどの競技で脳震盪に起因する死亡事故や重篤な後遺症事例が蓄積、また、それに関連して多くの訴訟が起こされたことが背景にある。2001年11月には国際アイスホッケー連盟、国際サッカー協会、国際オリンピック委員会によって第1回スポーツにおける脳震盪に関する国際会議がウィーンで開催された。最近では同会議の第4回がチューリッヒで開催され(2012年)、「スポーツにおける脳震盪に関する共同声明」を発表、その内容は主要医学雑誌に掲載された。この声明はレクリエーションからプロスポーツにおける全てのレベルで、脳震盪を受傷した選手を扱う医師やメディカルスタッフが共有すべき情報とい

う位置づけであり、今日の脳震盪に関する取り扱い基準を示したのと言ってよい。筆者は20年以上、国際アイスホッケー競技の安全管理に携わっており、立場上、この基準を普及させる使命がある。また慶應義塾には多くの体育会、同好会が存在するが、競技特性上、脳震盪のリスクをかかえての活動となっている場合が少なからずあることから、脳震盪に対する取り扱いについての周知が必要と考え、今回のNews Letterで紹介させていただく。尚、本稿は先に述べた「スポーツにおける脳震盪に関する共同声明」（2012年）を基に、一般の方が読んでなるべく分かりやすい形に要約、加筆したものである。

脳震盪とは何だ？

- ・脳震盪とは頭部外傷であり、頭部、顔面、頸部への直接的な打撃、あるいは頭部へ伝達する他の体の部位への衝撃でも生じる→頭を打ってなくても、頭が激しく揺れるような衝撃が体に加わった場合は起きるということ
- ・脳震盪を起こした場合、これに伴う脳神経系の機能障害（症状は後述）が急激に発症し、通常は短時間で解消する。しかし、場合によっては数分かつ時間かけて症状が進行する場合もあるし、回復に長期間（数週間～数ヶ月）を要する場合もある
- ・脳震盪後の症状は、急性の脳の機能障害に起因するものであり、一般的な画像検査において形態的な異常を認めない→つまり、MRIやCTを撮っても診断できるものではなく、これらに異常がなかったからといって、脳震盪が否定できるものではない
- ・脳震盪の重症度は症状のひどさ（例えば意識消失、記憶障害、頭痛やふらつきの程度など）によって総合的に判断される。例えば、記憶喪失があるからといってそれだけで重症であるとは判断できないし、反対に、記憶喪失がないからといって軽症とは限らない。ただし、1分以上続くような意識消失は重症と考えるべきで、より慎重な対応をすべきという意見が多い。一連の症状はだいたい同時進行で軽快するが、時に一部の症状が長期にわたり残存することがある

つまり、脳震盪は直接打撃、間接打撃の如何を問わず、脳みそが激しく揺れることで何らかの機能障害が脳内に生じ、意識消失、記憶の欠落、頭痛、ふらつき、反応の鈍さなど、様々な症状が起きるもので、通常はCT、MRIなどの画像所見上では異常を認めない。

脳震盪だとどうなるのか？

脳震盪の急性期には様々な症状が出る。

- ・異常な症状：頭痛、吐き気、知覚の異常（ぼやけて見える、めまいやふらつき、霧の中にいるような感じ、など）、感情の異常（イライラする、悲しい、感情的になるなど情緒が不安定）、など
- ・身体的徴候：意識消失、記憶障害、けいれん、など
- ・行動の異常：混乱して取り乱す、光や音に敏感、など
- ・認知機能の異常：質問に対しての正しく答えられないあるいは反応が鈍い、集中力がない、など

- ・睡眠障害：不眠、早朝覚醒、など

脳震盪は実に多彩な症状を示すので、ここに述べた症状はあくまでも一例である。この症状があるから脳震盪、あるいはこの症状が無いから脳震盪ではない、といったような単純な判断はできない。重要なのは、周囲の者が見て“本人の様子が何か普段と違う”と感じたら、脳震盪の症状かもしれないと疑うことだ。

どうやって脳震盪と判断するか？

脳震盪は多彩な症状を示すだけでなく、その症状が時間経過とともに比較的早い速度で変化するため判断はさらに難しくなる。受傷した選手を見ている間に速やかに症状が改善し、本人も“大丈夫、試合に戻れます”と言い出すことも珍しくない。“症状も良くなったし、本人も大丈夫と言っているから、試合に戻してもいいだろう”と判断したくなるケースもあるが、これは誤った判断である。この時点で脳の機能は必ずしも十分に回復していないし、次に衝撃を受けた場合、より重篤な障害を起こす危険がある。確かに脳震盪を起こしているかの判断は難しいが、その場（フィールド）においてできる限り迅速に診断し、受傷が疑われたなら、まずはプレーから外すという判断が求められる。手順としては

- ・プレー中は常に選手を観察し、脳震盪が起きる場面をきちんと見ておく（頭を打った、頭が強く揺れるような接触プレーがなかったか など）
- ・脳震盪を起こした選手は、通常、その場で倒れるか、自らプレーを中止する、あるいは様子がおかしくなるので、そのような選手を見つけた時はすぐに試合、練習を中断する。
- ・試合中で審判が気づかない場合は、ルールで許される範囲で最大限のアピールを行い、審判に試合を止めるよう進言する。
- ・脳震盪が疑われた選手を試合、練習から外し、まずは安静にさせる。スペースがあればその場で、なければ場所を移動し、できる限り速やかに脳震盪の可能性について評価を行う。

では、誰がどうやって脳震盪だと診断するのか？ 先にも述べたように脳震盪の症状は受傷後、時間とともに変化するのでその場にいる人間が判断するしかない。しかし、必ずしも医師がいるとは限らないし、たまたま医師がいたとしても熟練者でさえ判断に苦慮するケースも少なくない。したがって、“100%正しくは診断できない”という前提で、“まずは疑わしいケースを拾い出してプレーを中止させる”という考えが、今日の対応指針となっている。

脳震盪の診断において重視されるのは、1) 症状 2) 記憶 3) バランスに異常がないか、の3点である（図1）。もちろん、より詳細に機能をチェックする国際標準的ツール“SCAT3”（Sports Concussion Assessment Tool 3）があるが、誰でも使えるものではないので、ここでは紹介を割愛する（興味のある方は医学雑誌「臨床スポーツ医学 2014年3月号」（文光堂）に日本語版が掲載されているので参照のこと。また、5-12歳の子供にはchild-SCAT3という大人とは別のバージョンのツールも用意されている）。図1にある、症状の聞き取り、記憶テス

ト、バランステストを行い、一つでも当てはまる症状や異常があれば脳震盪を起こしている可能性があるため、まずはプレーを止めさせ、症状が消失したとしても同日復帰は禁止とする。

2. に記された記憶に関するテストは“Maddocksの質問”と呼ばれるもので、脳震盪に関連した記憶や認知機能異常を調べるのに効果的とされている（“僕は誰？”“今日の月日は？”など通常の質問はあまり役立たない）。Maddocksの質問内容はその時の競技種目や状況に応じて変更して差し支えない。

図1はあくまで簡易診断ツールであるが、医療関係者が居なくても、審判やコーチが利用できる点で優れたものである。もちろん、見落としや過剰診断のリスクはあるが、一方で100%確実に診断できる方法もないのだから簡易診断ツールを否定する根拠にはならない。むしろ医療関係者以外でも使えることや、いろいろな競技種目にも応用可能なところは普及に適しており、脳震盪に伴う事故予防の立場から有用なツールだと筆者は考えている。尚、図1は日本臨床スポーツ医学会のホームページ（http://www.rinspo.jp/pdf/proposal_20-2_130306.pdf）からダウンロード可能なので、スマートフォンなどに保存しておき、いざというときに使える準備をしておくことよ。

スポーツ現場での脳震盪の診断

以下の症状や身体所見がひとつでも見られる場合には、脳震盪を疑います。


1. 自覚症状

以下の徴候や症状は、脳震盪を思わせませす。

| | |
|---------|----------|
| 意識消失 | ぼんやりする |
| けいれん | 霧の中にいる気分 |
| 健忘 | 何かおかしい |
| 頭痛 | 集中できない |
| 頭部圧迫感 | 記憶できない |
| 頸部痛 | 疲労 |
| 嘔気・嘔吐 | 混乱 |
| めまい | 眩い |
| ぼやけてみえる | 感情的 |
| ふらつき | いらいらする |
| 光に敏感 | 悲しい |
| 音に敏感 | 不安・心配 |

3. バランステスト

「利き足を前におき、そのかかとに反対の足のつま先をつけて立ちます。体重は両方の足に均等にかけます。両手は腰において目を閉じ、20秒のあいだその姿勢を保ってください。よける姿勢が乱れたら、目を開いて最初の姿勢に戻り、テストを続けてください。」



2. 記憶

以下の質問に全て正しく答えられない場合には、脳震盪の可能性あります。

「今日の試合会場はどこですか？」
「今は前半ですか？後半ですか？」
「最後に得点を挙げたのは誰（どちらのチーム）ですか？」
「先週（最近）の試合の対戦相手は？」
「先週（最近）の試合は勝ちましたか？」

目を開ける。手が腰から離れる、よろける、倒れるなどのエラーが20秒間に6回以上ある場合や、開始の姿勢を5秒以上保持できない場合には、脳震盪を疑います。

脳震盪疑いの選手は直ちに競技をやめ、専門家の評価を受けましょう。
ひとりでご過ごすことは避け、運転はしないでください。

Pocket SCAT2 (Concussion in Sports Group, 2009) を一部改良。日本神経外傷学会監修

図1 脳震盪の診断

脳震盪が疑われた選手をどうしたらよいか？

脳震盪が診断された、あるいはその疑いがある選手はプレーを止めさせ安静にさせる。繰り返し述べているように同日のプレー復帰はあり得ない。受傷後、選手は混乱していることが多いので、コーチや監督がきちんと説明し、本人に状況を受け入れさせることは重要である。症状は安静により改善することが多いが、時に経時的に悪化する場合もあるので、必ず誰かが監視するようにする。選手を一人で控え室に残すようなことはしてはならない。また、受傷者が未成年の場合は保護者にきちんと状況を説明するなどの配慮も必要である。成人であっても一人暮らしなら受傷後24時間程度は急変時に必ず誰かに連絡ができるような体制を取るようになる。脳震盪の治療方針は安静が第一であるが、ここでいう安静は身体的安静のみならず、精神の安静も含まれる。すなわち、ビデオゲーム、インターネット、モバイル機器など画面に集中し脳を活動させるような行為も禁止すべきで、海外では学校の授業や課外活動も制限することが行われている。以上述べたことを含む当日の注意点を表1にまとめた。

表1 脳震盪受傷時あるいは疑い時の当日の注意点

- ・受傷した時点でプレーを中断
- ・当日はプレーに復帰させない（例外なし）
- ・受傷した選手を一人にせず、必ず誰かが付き添う
- ・24時間程度は急変時の連絡が取れる体制をとる
- ・運転は禁止
- ・ビデオゲーム、インターネット、モバイル機器の使用は禁止
- ・原則は病院受診とし専門医の判断を仰ぐ

表2 絶対に病院（救急患者に対応可能な病院や専門医のいる病院）をその日のうちに受診した方が良い状況

- ・1分以上の意識消失があった
- ・激しい頭痛や吐き気がある、あるいはそれらがどんどん悪くなる
- ・だんだんと意識状態が悪くなっていく、眠りがちになる
- ・けいれん発作がある
- ・手足に力が入らない、あるいは感覚が鈍くなる
- ・感情が不安定（イライラしたり、急に泣き出したり）
- ・行動がおかしい、つじつまの合わないことを言い出す
- ・舌がもつれる、ふらついて立ってられない
- ・物が二重に見える、はっきり見えないなどの視覚異常
- ・これまでに複数回脳震盪を繰り返している
- ・高校生以下の場合

脳震盪を起こした当日に病院に連れていくべきか？

脳震盪受傷あるいはその疑い時も含め、原則、同日病院を受診し専門医の診察を受けることが望ましい。しかし、休日であったり、受診できる病院に制限があると、脳震盪にあまり詳しくない医師による表面的な診察で終わってしまうケースも少なくない。一方、脳震盪は頭蓋内出血や脳挫傷を合併するケースもあるので、これらが疑われた場合は一刻も早く病院に搬送し、CT、MRI検査を行うべきである。当日、専門医受診を強く推奨する状態を表2にまとめた。

表2に該当する症状がなく、受傷後比較的速やかに症状が回復してしまったケースをどのように扱うかは判断に苦慮するところである。繰り返しになるが原則は専門医受診、とはいっても、経験上、必ずしも全例で期待するような医療サービスが受けられるとは限らないし、わざわざ時間をかけて良心的でない診察を受けることは、患者の不利益にもつながる。軽症例で、適切な病院がどうしても見つからない場合、当日は身体と精神の安静を守らせ、必ず誰かが監視あるいは連絡が取れる状態を保った上で、翌日、専門医を受診させるといった柔軟な対応があってもよいと筆者は考えている。

表3 段階的競技復帰プロトコル (GRTP)

| 日 | GRTPの各段階 | 各段階で許可する運動 | 各段階の目標 |
|---|----------------------|--|-----------------------------|
| 1 | 安静 | 身体と精神の完全な休息 | ダメージからの回復 |
| 2 | 軽い有酸素運動 | 最大心拍数の70%以下の強度での歩行、水泳、固定式自転車など。レジスタンス（筋力）トレーニングは禁止 | 心拍数の増加 |
| 3 | スポーツに関連した運動 | スケーティング、ランニングなど。頭部への衝撃となる活動は禁止 | スポーツに特異的な運動負荷 |
| 4 | 接触プレーのない練習 | パス練習などからはじめ、より高度な動きに移行し徐々に運動負荷を上げる | 実際の練習での負荷、協調運動や認知機能への負荷 |
| 5 | 接触プレーを含む練習（フル・コンタクト） | 医学的に問題がなければ通常練習 | 自信の回復、コーチングスタッフによるパフォーマンス評価 |
| 6 | 競技復帰 | 通常の競技参加 | (18歳以下は医師の許可が必要) |

自覚症状が完全に消失するまでは競技復帰は許可されないという方針が、今日の国際的スタンダードである。したがって、症状がある限り、何ヶ月、あるいは年余にわたって競技復帰が認められないこともあり得る。脳震盪の症状が残存したまま競技復帰した場合、再度脳震盪を起こすリスクは3～5.8倍に上昇するとされ、また、脳震盪を繰り返すことでさらに回復が遅延したり、恒久的脳機能障害につながることもある（注：本来、脳震盪は時間が経てば脳機能は元通りに回復するものであるが、それが回復せず、慢性的機能障害が残るということ。俗にパンチドランカー症候群などと呼ばれていたものがこれに該当する。パンチドランカー症候群は今日、「慢性外傷性脳損傷」という診断名になっている）。

症状の消失を確認後は、段階的に活動度を上げ、約1週間のプロセスを経て競技復帰OKとなる。これは Graduated Return To Play Protocol: GRTP（段階的競技復帰プロトコル）と呼ばれている（表3）。症状が完全に消失した後、表3にあるメニューを1日単位で徐々に上げて行くわけだが、この間に症状の再発があればその段階で運動は中止し24時間休息→ひとつ前のステップから運動を再開という手法をとる。もし、順調にステップアップできれば、約1週間で競技復帰となる（言い方を変えれば、どんなに早くても1週間は競技復帰できないということ）。尚、表3はアイスホッケー競技の事例を対象に作成されたものだが、必要に応じて、該当競技に使い易い形に改変して差し支えない。

一方、小児～青年期（我が国では高校生以下として扱う）の脳機能は発育途上にあるので、脳震盪を含めた頭部外傷に対してはより慎重に対処すべきという立場から、無症状になってからの休息期間を延長するという考えが主流である（無症状になってから最低3週間の安静が必要とされる）。これに加え、いくつかの競技団体では、復帰にあたり復帰証明書に医師の許可（署名）を必要としている。

セカンドインパクト症候群

それほど重症ではない脳震盪の後、頭痛やめまいが残存している状態で2回目の衝撃が脳に加わった場合、軽度なものであったとしてもそれをきっかけに致命的な脳損傷に至る、これがセカンドインパクト症候群（Second Impact Syndrome: SIS）の概念である。SISと思われる症例を集めて検討してみると、1度目の衝撃と2度目の衝撃は比較的近接しているケースが多く、だいたい3日から1週間、長くても1ヶ月以内となっている。つまり、頭痛やめまいなど脳震盪後の症状が続いているにもかかわらず、見切り発車的にプレーを再開してしまうとSISになる危険が高い。SISが初めて報告されたのは1973年で、それ以降、

アメリカンフットボール、ボクシング、柔道などの競技での症例報告が多い。SISで亡くなったケースを病理解剖してみると、全例で著しい脳浮腫が観察される。脳が腫れることで頭蓋内の圧力が急激に高まった結果、生命維持調節機能が破綻し死に至るのである。この制御不能な脳浮腫がなぜ起きるのか、そのメカニズムについては諸説あるが、現在では、外傷により急性硬膜下血腫（脳を包んでいる最外層の膜の直下におきる出血）が生じ、この血腫により脳内の血流調節機能に異常が生じ、その結果、著しい脳浮腫が起きるのではないかと考えられている。

SISを避けるためには先に述べた症状が消失するまでの安静と段階的競技復帰プロトコルを遵守することは言うまでもない。また、多くのSISでは頭痛、はきけ、めまいなどの症状が長時間にわたって残存するという特徴があるので、このようなケースでは積極的に頭部CT検査やMRI検査を行うことが望ましい。

おわりに

話題を羽生選手の事故に戻そう。結局、あの場面で彼は脳震盪だったのか？ がポイントとなる。その判断は現場に居た人しか出来ないのでは私はコメントのしようがない。ただ、一つ言えることは、現地の救護スタッフはお粗末であったということだ。画面を見る限り、脳震盪を起こした可能性がある選手への対処は何一つ行っていなかった。脳震盪に限らず、“怪我”はスポーツ活動と表裏一体をなすものである。怪我を100%予防することは理想であるが、現実的には不可能に近い。怪我予防のための方策を考えると同時に、怪我が起きた時の適切な対処を考えること、この二つを同時進行させることが極めて重要であると私は考えている。

Newsletter No. 19

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター ニュースレター 第19号

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター Sports Medicine Research Center, Keio University

発行日：2015年3月31日

代 表：戸山芳昭

〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター TEL:045-566-1090 FAX:045-566-1067 <http://sports.hc.keio.ac.jp/>